

TOIMIVA EMOLEHMÄPIHATTO



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Mustiala

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

AGMANU14 2020

Juho Jokela

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Mustiala

| | | |
|-----------------------|-------------------------|-------------------|
| Tekijä | Juho Jokela | Vuosi 2020 |
| Työn nimi | Toimiva emolehmäpihatto | |
| Työn ohjaaja/t | Jari Heikkonen | |

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia millainen olisi toimiva emolehmäpihatto, jossa otetaan huomioon työnteon helppous ja eläimen hyvinvointi. Tutkimuksella pyritään antamaan eväitä pihatton suunnitteluun uusille sekä entuudestaan alalla olleille yrittäjille.

Teoriaosuudessa käydään läpi emolehmäpihatton pohjaratkaisuja, kuivikepohjia ja rakenteita. Lisäksi paneudutaan toiminnallisuuteen vaikuttaviin tekijöihin. Teoriaosuuden lisäksi tehtiin muutama tilavierailu.

Tutkimustulokset perustuvat pitkälti vierailtavilta tiloilta saatuihin tietoihin, kuitenkin työn teoriaosuutta hyödyntäen. Näiden tietojen pohjalta pystyttiin luomaan toimiva ja käytännöllinen pihattomalli, jota pystyy soveltamaan tarpeen vaatiessa.

Emolehmäpihatton suunnittelu on kuitenkin tilakohtaista, johon voi vaikuttaa monta eri tekijää. Työssä esitelty malli on pitkälti suositus, joka ei välttämättä sovellu kaikkialla käytettäväksi. Näin ollen on vaikeaa sanoa mikä olisi paras ja toimivin pihattomalli jokaisen käyttöön.

Avainsanat Emolehmäpihatto, rakennusratkaisut, toiminnallisuus

Sivut 42 sivua, joista liitteitä 4 sivua

Degree programme in agricultural and rural industries
Mustiala

| | | |
|--------------------|-----------------------------|------------------|
| Author | Juho Jokela | Year 2020 |
| Subject | Functional suckler cow shed | |
| Supervisors | Jari Heikkinen | |

ABSTRACT

The thesis focuses on what a functional suckler cow barn would be like from the point of view of ease of work and animal welfare. Study aims to provide knowledge for new and old entrepreneurs who already are in the suckler cow production.

In the theoretical part the work goes through layouts, different kinds of bedding solutions and structures of suckler cow sheds. There are also paid attention on functional factors. Information was also gathered from farm visits.

Research results are mostly based on farmstead visits with the knowledge of theoretical part. Based on the gathered information, a model for a functional barn was created.

However the planning of the suckler cow shed is often individual which can be influenced by many different factors. Presented model is mostly a recommendation which may not be applicable everywhere. Therefore it's difficult to say which model would be the most practical for everyone's use.

Keywords Suckler cow shed, building solutions, functionality

Pages 42 pages including appendices 4 pages

SISÄLLYS

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | JOHDANTO..... | 1 |
| 2 | EMOLEHMÄPIHATON RAKENNE..... | 1 |
| 2.1 | Pohjaratkaisut | 1 |
| 2.2 | Runkorakenne ja rakennusmateriaalit..... | 5 |
| 2.2.1 | Betonirakentaminen..... | 5 |
| 2.2.2 | Puurakentaminen | 6 |
| 2.2.3 | Teräsrakentaminen..... | 7 |
| 2.3 | Emojen ja hiehojen tilat | 7 |
| 2.4 | Vasikoiden tilat..... | 7 |
| 2.5 | Siitossonnien tilat..... | 9 |
| 2.6 | Kuivikepohjat..... | 10 |
| 2.6.1 | Täyskuivikepohja | 10 |
| 2.6.2 | Osakuivikepohja | 10 |
| 2.6.3 | Vinokuivikepohja | 10 |
| 2.6.4 | Makuuparsipihatto | 10 |
| 2.7 | Lannanpoisto | 11 |
| 2.8 | Ruokintapöytä ja veden saanti..... | 12 |
| 2.8.1 | Ruokintapöytä | 12 |
| 2.8.2 | Veden saanti | 12 |
| 2.9 | Ilmanvaihto ja valaistus..... | 13 |
| 2.10 | Eläinten siirto ja käsittely | 14 |
| 2.10.1 | Eläinten siirto..... | 14 |
| 2.10.2 | Eläinten käsittely | 14 |
| | Toimisto- ja sosiaalitilat..... | 15 |
| 3 | KÄYTÄNNÖN EMOLEHMÄPIHATTORATKAISUJA | 15 |
| 3.1 | Tilojen valinta ja esittely..... | 16 |
| 3.2 | Pohjaratkaisut | 16 |
| 3.3 | Runkorakenne ja rakennusmateriaalit..... | 16 |
| 3.4 | Tilat eri eläinryhmille..... | 18 |
| 3.5 | Kuivikepohjat ja kuivikkeen käyttö | 19 |
| 3.6 | Lantakäytävät ja lannanpoisto | 20 |
| 3.7 | Ruokintapöytä ja vedensaanti..... | 21 |
| 3.8 | Ilmanvaihto ja valaistus..... | 23 |
| 3.9 | Eläinten siirto, käsittely ja tarkkailu | 24 |
| 3.10 | Toimisto- ja sosiaalitilat..... | 25 |
| 4 | ERILAISIA PIHATTORAKENNUKSIA | 25 |
| 4.1 | Lähtökohdat | 25 |
| 4.2 | Umpinainen pihatto | 26 |
| 4.3 | Maastolla on vaikutusta | 26 |
| 4.4 | Puu on toimiva materiaali | 27 |
| 4.5 | Laajennus vaihtoehdot pohdittava tarkkaan | 29 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| 5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET | 29 |
| LÄHTEET | 31 |

Liitteet

| | |
|---------|------------------------|
| Liite 1 | Tilan 1 pohjapiirustus |
| Liite 2 | Tilan 2 pohjapiirustus |
| Liite 3 | Tilan 3 pohjapiirustus |
| Liite 4 | Tilan 4 pohjapiirustus |

1 JOHDANTO

Viime vuosien maidon tuottajahintojen pudotukset sekä jatkajien puute, ovat saaneet monen lopettamaan maidontuotannon. Maidontuotannon vähentyessä myös lihantuotantoon tulevien vasikoiden määrä on vähentynyt. Tilannetta myös hankaloittaa naudanlihan tasaisena jatkuva kysyntä. Edellä mainituista syistä moni lihanautojen kasvattaja sekä myös alalle pyrkivät uudet yrittäjät keskittävät panoksiaan enemmän emoleh-mätuotantoon.

Emolehmäpihattoa suunniteltaessa moni pohtii erilaisia ratkaisuja rakennusta varten. Helppoa se ei aina ole, varsinkaan jos nautapuolen tunte-musta ei juurikaan löydy. Tarjolla on olemassa valmiita konseptipihattoja avaimet käteen periaatteella, mutta ne usein ovat jonkin verran hinta-vampia kuin itse rakennetut. Moni haluaakin alentaa rakennuskustannuk-sia tekemällä itse mahdollisimman paljon. Voi myös olla, että valmiissa konseptipihatossa jotkin asiat eivät välttämättä miellytä tai eivät vain yk-sinkertaisesti sovellu tilan toimintaan.

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää millainen olisi hyvä ja toimiva emolehmäpihatto. Työ on toteutettu tekemällä tilakäynnit neljälle eri ti-lalle, joissa on haastateltu isäntäväkeä, sekä perehdytty heidän emoleh-mäpihattoihinsa. Teoriaosuudessa käydään läpi emolehmäpihaton raken-teita, sekä mitä on otettava huomioon eri ratkaisuissa.

2 EMOLEHMÄPIHATON RAKENNE

2.1 Pohjaratkaisut

Pihatot ovat emolehmille yleensä parhaimpia ja edullisimpia rakennuksia kasvatuksen kannalta. Yleensä pihatton on kannattavinta olla kylmäpi-hatto alhaisten rakennuskustannusten takia ja se on myös emolehmien kaltaisille nautoille hyvä kasvatuspaikka. Emolehmä pärjää, kun sillä on suoja tuulelta ja sateelta, sekä sulaa rehua ja vettä. Emot olisi hyvä voida jakaa eri ryhmiin niiden kunnon ja iän mukaan. (Rikkola & Sutela, 2006)

Pihatot voivat olla täyskuivike- (kuva 1), osakuivike- (kuva 2), vinokuivike- (kuva 3) tai makuuparsipihatoita (kuva 4). Kuivikepohjapihatot yleisimmin ovat kylmiä ja ne ovat joko osa- tai täyskuivikepohjalla. Eläimen on hyvä olla toimivassa navetassa, jossa se on stressitön ja se pystyy käyttäyty-mään lajinmukaisella tavalla. (Tauriainen, 2006, s. 158-167)



Kuva 1. Täyskuivikepohjainen makuukatos emolehmille (MTT, n.d, s.35).



Kuva 2. Osakuivikepohjainen pihatto, jossa on makuualue ja kiinteäpohjainen lantakäytävä erikseen (Tanskanen, 2017, s.12).



Kuva 3. Vinokuivikepohjainen pihatto, jossa makuualusta on kalteva (KMOVET, 2005, s. 33).



Kuva 4. Makuuparsipihatto emolehmille (MTT, 2009, s. 21).

Uutta karjarakennusta suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon sen monikäyttöisyys tulevaisuudessa, sillä maatalous muuttuu jatkuvasti. Valitettavan usein käy niin että vanhoja tuotantorakennuksia ei pystytä järkevästi hyödyntämään muutosten keskellä. Monikäyttöisyydessä on pohdittava kahta asiaa; pystyykö rakennusta teknisesti muuttamaan toiseen tarkoitukseen tulevaisuudessa, sekä kannattaako se taloudellisesti. (Vehkaoja, Jokinen, Herva, Halkosaari, Sonninen, Eeli & Alatalo, 2005, s. 113)

2.2 Runkorakenne ja rakennusmateriaalit

2.2.1 Betonirakentaminen

Lujana, kestäväenä sekä turvallisena tunnettu betoni on soveltuvainen maatalouden karjarakennuksiin hyvän kosteuden- ja palonkestävyyden takia. Betonin massiivisella rakenteella on ominaisuus varata lämpöä sekä tasata lämpötilavaihteluita. Sillä on myös positiivinen vaikutus karjarakennuksen sisäilmastoon ja se antaa raskaana rakenteena hyvän äänieristyksen. Betoni voi joissakin tilanteissa olla investointikustannuksiltaan hintavampi muihin materiaaleihin nähden, mutta sen käyttö- ja elinkaarikustannukset kuitenkin tekevät siitä edullisen. (Betonikeskus ry, 2004, s.13)

Betonirakenteet voidaan jakaa paikallavalurakenteisiin, esivalmistettuihin elementteihin sekä betonituotteisiin. Paikallavalut tehdään yleensä valmisbetonilla. Paikallavalukohteita ovat esimerkiksi perustukset, lattiat, siilojen, säiliöiden ja lietekuilujen pohjalaatat. Elementtejä käytetään karjarakennusten runko- ja ulkoseinäelementteihin, lietekuilujen seinämiin, rakolattiapalkkeihin, laakasiiloihin, lietesäiliöiden seinämiin sekä kattoelementteihin. Betonituotteisiin lasketaan harkot, betoniputket, kaivonrenkaat sekä pihabetonituotteet. Harkot voivat olla eristettyjä kevytsorabetoni- tai betoniharkkoja sekä betonisia valuharkkoja. (Betonikeskus ry, 2004, s. 13)

Betonipaaluja käytetään paljon rakennusten perustuksissa. Sen lujuudella ja pitkäikäisyydellä saadaan kestävä perustus, joka toimii vielä useiden kymmenien vuosien päästä. Erityisesti savisilla ja pehmeillä maa-alueilla betonipaalut tulevat halvimmiksi ja niiden käyttö on paras tapa tehdä tukeva perustus. (Betoniteollisuus ry, n.d.)

2.2.2 Puurakentaminen

Puu on maaseudun perinteinen sekä hyvät ominaisuudet omaava rakennusmateriaali, jolla on myös parhaimmat edellytykset omatoimiselle rakentamiselle. Rakennusten koon kasvaminen ja omatoimisen rakentamisen väheneminen on kuitenkin johtanut monen valitsemaan teollisesti valmistettuja puutuotteita maatarakentamisessa. Tämä taas on tarjonut teollisuudelle mahdollisuuksia laajentaa puutuotteiden määrää. (Puuinfo, 2008)

Hieman unohdettuna rakennusmuotona pyöreä puu on myös toimiva ratkaisu, varsinkin pihaton runkorakenteita ajatellen. Sahattuun puuhun verrattuna pyöreä puu on lujempaa ja se myös kestää paremmin. Pyöreän puun oksakohdat ovat myös kestävämpiä kuin sahatun puun. Esikäsittelyksi pyöreä puu vaatii vain kuorinnan ja kuivauksen, jolloin sen käsittelykustannukset jäävät matalaksi. (Keski-Mattinen & Heinälä, n.d., s. 5)

Kylmäpihatoissa sisustusmateriaalina puu on terästä selvästi miellyttävämpi, varsinkin kovemmilla pakkasilla. Materiaalina se on hiljainen teräkseen verrattuna, kun otetaan huomioon se, miten naudat usein kolisevat teräsrakenteita. Puu on materiaalina toimiva ja pitkäikäinen, kun siitä pidetään vain tuli ja vesi poissa. (Alakomi, Niiles & Sarin, 1995, s. 3)

Ekologisuudellaan puurakentaminen torjuu jopa ilmastonmuutosta, sillä se sitoo tehokkaasti hiiltä. Puurakentamisen määrää pyritään lisäämään myös Suomessa, sillä sen merkitys globaalisti on kasvanut ilmasto-, ympäristö- ja luonnonvarakysymysten takia. (Puuinfo, 2018)

2.2.3 Teräsrakentaminen

Tärkeimpänä käyttömetallina tunnettu teräs poikkeaa muista rakennusaineista lujuutensa takia. Sen ominaisuuksia pystytään muokkaamaan koostumuksen ja valmistusprosessin avulla. Teräksellä on monta etua rakennusmateriaalina. Näitä esimerkiksi ovat teräksen kevyt ja luja rakenne, sen palamattomuus, kulutuskestävyys ja kosteusvaihteluiden kestäminen. (Teräsrakenneyhdistys, n.d.)

Terästä käytetään yleensä silloin kun halutaan rakentaa suuria ja avoimia tiloja ilman keskellä olevia pilareita. Monet varastot, urheiluhallit sekä muut suuret ja vaativat rakennukset tehdään teräsrunkoisina, sillä teräksellä on hyvä kantavuus. Terästä käytetään myös esimerkiksi liikerakennuksissa, silloissa, rakennusten julkisivuissa ja katoissa. (Teräsrakenneyhdistys, n.d.)

2.3 Emojen ja hiehojen tilat

Kasvattamoissa pitää olla karsinoita, joihin eläimet voidaan ryhmitellä. Ensimmäistä kertaa poikivat, kerran poikineet sekä huonokuntoisemmat ja vanhemmat eläimet ovat esimerkiksi syitä miksi eläimiä on hyvä ryhmitellä. Tärkeintä on kuitenkin lajitella eläimet sukupuolen mukaan. (Korhonen ym., 1994, s. 83)

2.4 Vasikoiden tilat

Vasikoilla on luontainen tarve hakeutua siistiin ja vedottomaan tilaan, eli vasikkapiiloon (kuva 5). Vasikkapiilo on hyvä suunnitella esimerkiksi keskelle pihattoa, jolloin sen molemmille puolille voidaan sijoittaa suurempien eläinten karsinat. Ruokinta hoituu pihatton sivuilta. (Vehkaoja ym., 2005, s. 106)



Kuva 5. Vasikkapiilo kuivikepohjapihatossa (Thorsvik Hereford n.d.).

Makuuparsipihatossa vasikkapiilon voi sijoittaa vastakkaisten makuuparsien väliin (kuva 6). Tällöin on hyvä jättää eläinten ylösnousemista ajattelun parsien väliin n. kaksi metriä. Vasikkapiilon voi myös tehdä yksittäisen makuuparsirivistön ja seinän väliin. Tärkeää on tehdä piilo riittävän leveäksi, jotta sen pystyy tyhjentämään koneellisesti. (Tauriainen, 2006, s. 174)



Kuva 6. Vasikkapiilo parsipihatossa (Rikkola & Sutela, 2006).

Kestokuivikepohjapihatossa vasikkapiilon tekeminen on helppoa, kun siihen osaa varata tilaa jo suunnitteluvaiheessa. Mietittävää kuitenkin aiheuttaa se, miten rehut, kuivikkeet sekä vedensaanti hoidetaan vasikoille.

Vinokuivikepohjalle piilon tekeminen onkin jo huomattavasti vaikeampaa. Vasikoiden pienen painon takia lymypaikkaa on hankala tehdä karsinan päähän, jolloin lantapatja ei valu juuri lainkaan lantakäytävää kohti. Ruokintapöydän mitatkin ovat sopimattomat pienille vasikoille. Ainoaksi vaihtoehdoksi usein jää käyttää kuivikepohjan takana olevaa kuivituskäytävää lymypaikkana. (Tauriainen, 2006, s. 175)

2.5 Siitossonnien tilat

Siitossonnilla olisi hyvä olla mahdollisimman paljon tilaa liikkua. Varsinkin ennen astutuskautta sonnin tulisi päästä liikkumaan tarpeeksi, jotta sen lihaskunto olisi mahdollisimman hyvä. Kasvatuspaikkana kiinteäpohjainen karsina on sille varsin hyvä. (Tauriainen, 2006, s.144)

Tilantarve sonnia kohden kylmäpihatossa on vähintään 6,5m². Vaadittuun alaan lasketaan katettu ruokinta- ja makuualue. Tähän ei lasketa mukaan ulkona olevaa jaloittelutarhaa. (Ruokavirasto, 2019, s. 62)

2.6 Kuivikepohjat

2.6.1 Täyskuivikepohja

Täyskuivikepohjapihatosta puuttuu täysin kiinteä alusta, jolloin naudat käyttävät sitä vain makaamiseen (kuva 1). Pihattoa käytetään yleensä vain jaloittelutarhan yhteydessä, jossa myös ruokitaan eläimet. Kyseinen pihattomalli on huono sorkka- ja jalkaterveyttä ajatellen, jos eläimillä ei ole pääsyä kävelemään kovalla alustalla. (Tauriainen, 2006, s.160)

2.6.2 Osakuivikepohja

Suomessa ehkä yleisimpänä mallina käytetyssä osakuivikepohjapihatossa on erikseen kuivitettu makuualue ja lantakäytävä (kuva 2). Ruokintapöytä sijaitsee lantakäytävän yhteydessä. Kuivikepohja perustetaan lämpimänä vuodenaikana eikä sitä vastaavasti suositella tyhjennettäväksi talvikautena. Toimiakseen kuivikepohja vaatii oikeanlaisen määrän kuivikkeen käyttöä suhteessa lantamäärään. (Tauriainen, 2006, s. 160)

Kuivikkeen tarve päivässä osa- ja täyskuivikepohjilla on vähintään 1-1,2kg/m². Vinokuivikepohjalla kulutus on n. 0,7-1,2kg/m² päivässä. (KMMVET, 2005, s.33)

2.6.3 Vinokuivikepohja

Vinokuivikepohjapihatto (kuva 3) on erinomainen valinta alueille, joissa oljen saanti on vaikeaa. Sen tärkeänä etuna verrattuna kuivikepohjaan on vähäinen kuivikkeen tarve sekä mahdollisuus käyttää kuivikkeena sahanpurua, turvetta tai kutterinlastua. Sen toiminta perustuu kiinteään ja kaltevaan alustaan, jossa eläimet liikkuessaan saavat lannan hitaasti valumaan kohti lantakäytävää, josta se ajetaan koneellisesti pois. Vinopohjan kaltevuus on usein 6-10 %. (Tauriainen, 2006, s.165; MTT, 2009, s.13)

Karsinoitten kokoon ja muotoon on kiinnitettävä erityisesti huomiota. Parhaiten toimii makuualue, joka on suorakaiteen muotoinen, 3-5 m syvä ja 5 m leveä. Jos edellä mainitut arvot ylitetään, saattaa lannan kulkeutuminen kohti lantakäytävää vaikeutua. Kuivikkeet levitetään/puhalletaan pelkästään karsinan ylimmälle kolmasosalle. Makuualueen peräosaan suositellaan enintään 30-50 cm paksuista kuivikekerrosta. Muualla olisi hyvä olla vähintään 10 cm paksuus. (KMMVET, 2005, s. 32-33)

2.6.4 Makuuparsipihatto

Makuuparret ovat myös yksi vaihtoehto kylmäpihattoon (kuva 4). Makuuparsien kuivitukseen ei tarvita paljoa kuiviketta, eikä sitä myöskään kulkeudu niin helposti lantakäytävälle. Tällöin on hyvä ottaa huomioon, että

lantakäytävän lanta on vetelämpää verrattuna kuivikepohjaisten makuu-
alustojen lantakäytäviin, sillä niistä kulkeutuu enemmän kuiviketta lanta-
käytävälle. Makuuparsipihattoa suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomi-
oon myös vasikkapiilojen paikka. (Vehkaoja ym., 2005, s.107-108)

2.7 Lannanpoisto

Lannanpoisto kylmäpihatoissa hoidetaan pääsääntöisesti traktorilla. Lan-
takäytävän reunat täytyy tehdä riittävän korkeiksi, koska varsinkin pak-
kasjaksoina lantaa voi kertyä normaalia enemmän. Reunojen olisi hyvä
olla korkeat myös lannan poistoa varten, sillä traktorilla lantaa poistaessa
lantaa usein nousee makuualueelle. Lannanpoiston ajaksi eläimet olisi
hyvä voida sulkea makuualueelle tai ulkotarhaan (kuva 7). (Vehkaoja ym.
2005, s. 101-102; Korhonen ym., 1994, s. 89)



Kuva 7. Eläimet on lukittu makuualueelle, jolloin lantakäytävä on voitu
tyhjentää (Mäkelän tila, 2011).

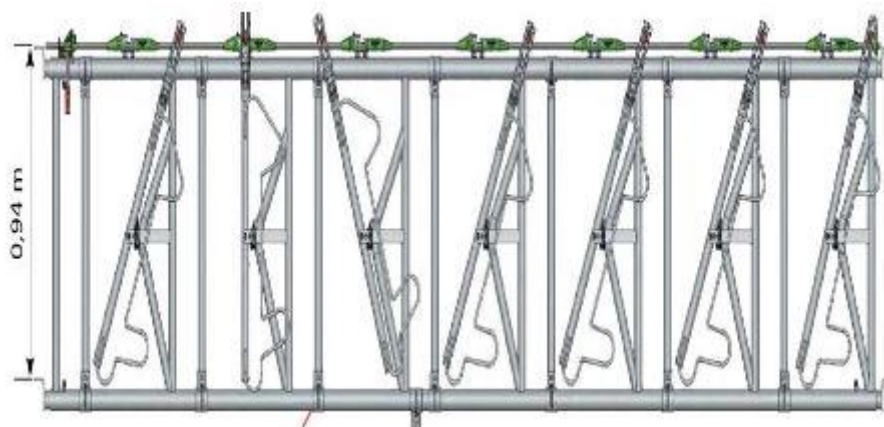
Lannan varastointia varten on oltava katettu lantala, jolla pyritään estä-
mään sadevesien joutuminen varastointitilaan. Kuivikepohjaa voidaan
myös käyttää eräänlaisena lantavarastona, jolloin pystytään pienentä-
mään lantalan varastotilavuutta. Tämä yleensä edellyttää, että kuivike-
pohja tyhjennetään ainoastaan kerran vuodessa. (ELY-Keskus, 2017; MTT,
2014)

2.8 Ruokintapöytä ja veden saanti

2.8.1 Ruokintapöytä

Tärkeää ruokintapöydän suunnittelussa on välttää risteäviä ajolinjoja lannan käsittelyn kanssa. Ruokintapöydän tulee aina olla myös läpiajettava. Yksinkertaisimpana ratkaisuna on ruokintapöytä, joka on rakennuksen toisella sivustalla. Toisena vaihtoehtona on rakennuksen keskellä sijaitseva ruokintapöytä, jolloin molemmiin puolin ruokintapöytää olisi eläintilat. Tässä ratkaisussa lantala täytyisi tehdä kahdesta osasta, jolloin lantalan läpi pystyisi ajamaan puolelta toiselle puhtain renkain. (Rikkola & Sutela, 2006)

Ruokinta-aidalla on kaksi tärkeää tehtävää; sillä estetään nautojen pääseminen ruokintapöydälle ja päinvastoin rehun kulkeminen taas lantakäytävälle. Lukkoaitaa voidaan myös hyödyntää eläimen kiinnipitoa varten tilapäisesti (kuva 8). Teräsputki on yleisimmin käytetty materiaali ruokinta-aitojen tekoon. Erilaisia aitaratkaisuja saa ostettua valmiina ja ne pystytään asentamaan nopeasti. Puun käyttö ruokinta-aidoissa on jäänyt vähäiseksi, sillä moni on pitänyt sitä nopeasti lahoavana sekä heikompana verrattuna teräkseen. (Alakomi ym., 1995, s. 3)



Kuva 8. Lukkoaita (Ransuco Oy, 2015)

2.8.2 Veden saanti

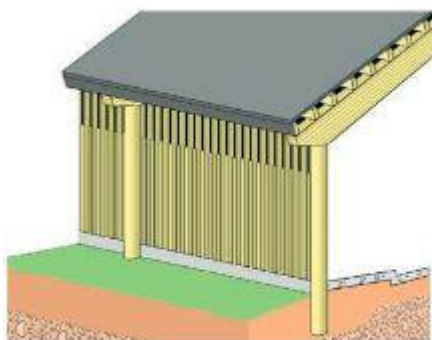
Naudalle ihanteellisin vaihtoehto veden saantia varten olisi juoma-allas, sillä siitä se pystyy juomaan nopeasti tarvitsemansa veden (taulukko 1). Myös juomakuppi on toimiva ratkaisu. Tärkeintä on, että veden virtaus olisi n. 8 l/min, sillä jos vedensaanti on hidasta, nauta juo vain pahimman janonsa pois. Juomalaitteet on syytä tietyin väliajoin puhdistaa ja tarkastaa niiden oikean toimivuuden takaamiseksi. Kylmäkasvattamoissa pitää muistaa, että juomakuppien on oltava lämmitettäviä. Jos juomapaikkoja on vain muutama, on hyvä sijoittaa ne karsinaan niin että kaikki eläimet pääsevät rauhassa juomaan. (Vehkaja ym., 2005, s. 103)

Taulukko 1. Naudoille vaadittavat juomalaitteiden määrät (Ruokavirasto 2019, s. 68).

| <i>Nautoja</i> | <i>Juoma-astioita/juottolaitteita vähintään</i> | |
|----------------|---|--------------------|
| | <i>Lypsylehmät</i> | <i>Muut naudat</i> |
| 10 | 1 | 1 |
| 11 | 2 | 2 |
| 20 | 2 | 2 |
| 21 | 3 | 2 |
| 30 | 3 | 2 |
| 40 | 4 | 2 |
| 41 | 5 | 3 |

2.9 Ilmanvaihto ja valaistus

Kylmäpihatot rakennetaan usein kolmiseinäisiksi rakennuksiksi, joissa ei aina ole ikkunoita. Tällöin ei tarvita erillistä ilmanvaihtoa, koska ilma vaihtuu avoimen seinän kautta. Painovoimaista ilmanvaihtoa suositellaan käytettävän umpinaisessa kasvattamossa. Ilma johdetaan pihattoon rakennuksen räystäiden alla olevasta koko seinän mittaisesta korvausilma-aukosta (kuva 9), jonka jälkeen se poistuu katossa olevasta harja-aukosta. Kesällä on hyvä tehostaa ilmanvaihtoa avaamalla rakennuksen päädyissä ovia. (Korhonen ym., 1994, s. 87-88)



Kuva 9. Rakolaudoitettu seinä (Maito ja Me -lehti, 2013, s. 3).

Valaistuksen on suositeltavaa olla yli 80 luxia, jotta eläinten hoito sekä tarkkailu on helppoa. Luonnonvaloa pitää olla riittävästi, jotta naudoilla pysyisi luonnollinen vuorokausirytm. Luonnonvaloa saa ikkunoiden sekä kattoon sijoitettavan valokatteen avulla. Yövalaistus on myös tärkeä eläinten tapaturmariskin vähentämistä varten. (AtriaNauta, 2010.; ks. Korhonen ym., 1994, s. 87)

2.10 Eläinten siirto ja käsittely

2.10.1 Eläinten siirto

Eläinten siirtelyyn ja käsittelyyn on syytä paneutua. Kun siirtelyreitit on huolellisesti suunniteltu ja tehty, on eläinten siirtely stressittömämpää niin naudalle kuin hoitajallekin. Työvoimaakaan ei välttämättä tarvita niin paljoa sekä tapaturmien riski vähenee. Hyvin sujuvalla eläinten siirrolla on myös vaikutusta eläinten kasvuun. (MTT, 2011)

2.10.2 Eläinten käsittely

Käsittelyä varten voi olla lukkiutuva ruokintapöytä, jossa pystyy käsittelemään useamman naudan kerralla. Naudat estävät toistensa liikkumista sivuille, jolloin pystytään operoimaan eläinten takana. Etupuoleltakin pystytään käsittelemään, kun pää sidotaan riimulla sivulle. (Finn Beef Ay, n.d.)

Käsittelyhäkki (kuva 10) turvallisin käsittelypaikka niin käsittelijän kuin eläimenkin kannalta. Eläimiä pystytään käsittelemään yksilöllisesti ja häkissä pystytään tekemään kaikkia hoitotoimenpiteitä. Häkin yhteyteen voidaan myös rakentaa kokooma-aitaus, josta on käytävä käsittelyhäkille. (Finn Beef Ay, n.d.)



Kuva 10. Käsittelyhäkki (Tokki, 2020)

Toimisto- ja sosiaalitilat

Suuremmissa kotieläintuotantoyksiköissä on tärkeää pitää huolta eläintenhoitajan jaksamisesta niin fyysisesti kuin henkisesti. Kunnollisilla huoltotiloilla voidaan parantaa työnteon sujuvuutta sekä viihtyvyyttä. Sosiaalitiloissa on hyvä olla wc, peseytymistilat sekä työvaatteiden säilytykselle ja niiden vaihtamiselle sopivat tilat. Kunnollisten taukotilojen lisäksi olisi tärkeää olla tautiriskin minimoimiseksi tilan omalle väelle sekä ulkopuoliselle työvoimalle erilliset peseytymis- ja pukeutumistilat työvaatteiden säilytystä myöten. Toimisto- ja taukotilat olisi hyvä sijoittaa korkeammalle eläintilaan verrattuna, jotta eläinten tarkkailu olisi helpompaa. (Mela, 2013, s. 8)

3.1 Tilojen valinta ja esittely

Kohdetiloiksi valittiin nykyaikaisia suurehkoja kasvattamoita. Valittiin neljä tilaa, jotka ovat suuruudeltaan noin 100 emolehmän kasvattamoita, joista yksi tila myös kasvattaa sonninsa itse. Tilojen valintaan myös vaikutti niiden läheinen sijainti.

Kasvattamoista vanhin on vuodelta 2005 ja uusimmat vuodelta 2017. Laajennettaessa yleensä on rakennettu aina uusi pihatto, mutta yhdellä tilalla päädyttiin jatkamaan vanhaa pihattoa.

3.2 Pohjaratkaisut

Tilojen tuotantorakennukset olivat kaikki kylmäpihattoja. Yhdellä tilalla pihaton suunnittelua vaikeuttivat kallioinen maasto ja suuret maansiirtotyöt, jotka vaikuttivat pihaton poikkeavaan muotoon ja ulkonäköön (kuva 11). Toisella tilalla on päädytty valitsemaan täysin umpinaiset kasvattamot, joista toisessa ruokintapöytä on rakennuksen keskellä. Muilla tiloilla pihatot ovat kolmiseinäisiä.



Kuva 11. Yhden tilan erikoisemman muotoinen pihatto.

Jokaisella tilalla emojen tilat koostuvat useammasta pihatosta tai rakennuksesta, mutta kaikkia yhdistävä tekijä on osakuivikepohja. Tiloilla rakennukset ovat yleisesti lähellä toisiaan ja niitä suunniteltaessa on pyritty tekemään eläinten siirtely ja käytännön työt mahdollisimman helpoiksi.

3.3 Runkorakenne ja rakennusmateriaalit

Yhtä pihattoa lukuun ottamatta kaikissa on teräspalkkirunko kantavana rakenteena. Umpinaisessa kasvattamossa, jossa ruokintapöytä sijaitsee keskellä, on täytynyt vahvistaa kattorakennetta pystyttämällä teräspalkit molemmiin puolin ruokintapöytää (kuva 12). Teräspalkkirunkoa pidetään yksinkertaisena, helppona, paloturvallisena ja nopeana pystyttää. Hintaa

teräspalkkirungolla on enemmän, mutta sitä ei ole koettu ongelmana hyötyihin nähden.



Kuva 12. Umpinaisen kasvattamon teräspalkkirunko.

Puisiin kattotuoleihin (kuva 13) päädyttiin yhdellä tilalla niiden edullisuuden vuoksi, varsinkin kun puu oli hankittu omasta metsästä. Puisia kattotuoleja perusteltiin myös sillä, että puuta kuluisi lähes saman verran teräspalkkirungon rakenteissa, sillä puutavaran tulisi olla järeää. Terästolppia tällä tilalla käytettiin ainoastaan lantakäytävän ja ruokintapöydän välissä kannatintolppina.



Kuva 13. Puiset kattotuolit.

Pihattojen takaseinillä on käytetty betonielementtejä ja harkkorakenteita. Elementtejä toiset ovat kehuneet nopeasta pystytyksestä, mutta toiset ovat pitäneet harkkoseinän ulkonäöstä. Ulkovuoraukset on jokaisella tilalla tehty puusta. Puun valinnassa tiloilla ollaan melko yksimielisiä sen sopivuudesta maalaismaisemaan ja jotkut myös ovat ottaneet huomioon sen ympäristöystävällisyyden.

3.4 Tilat eri eläinryhmille

Emolehmät ovat pääsääntöisesti jaoteltu niiden kunnon ja iän mukaan, mutta parilla tilalla tälle ei ole nähty tarvetta. Hiehot ja ensimmäistä kertaa poikivat ovat omissa karsinoissaan. Ainoastaan yhdellä tilalla on emolehmillä jaloittelutarha pihaton yhteydessä. Osalla tiloista on kuitenkin suunnitelmissa tehdä jaloittelutarha. Astutussonnit ovat omissa karsinoissaan tai rakennuksissaan.

Vasikkapiilot tiloilla on tehty yleensä emojen makuualueelle karsinoiden väliin (kuva 14) tai päätyihin (kuva 15). Vasikkapiiloja tehdessä on hyödynnetty karsinoiden väliaitoja, joihin on yleensä yhdistelty irtoaitoja. Kahdella tilalla vasikkapiiloja on tehty kokonaan irtoaidoista tai piilot ovat olleet kokonaan erillään emojen makuualueista. Yhdellä tilalla vasikkapiiloja ei vielä ole.



Kuva 14. Takaseinällä kahdesta käännettävästä portista voidaan tehdä vasikkapiilo kahden karsinan väliaitaa vasten.



Kuva 15. Vasikkapiilo on tehty emolehmien karsinan pätyyn.

Sairaskarsinoita on kahdella tilalla rakennettu kiinteästi, mutta niissä myös pidetään emoja vasikoineen, jos sairaita eläimiä ei ole (kuva 16). Toisilla tiloilla sairaskarsinat tehdään irtoaidoista, jos tarve vaatii. Näillä tiloilla on kuitenkin pihattoa rakentaessa suunniteltu paikka mahdollista sairaskarsinaa varten.



Kuva 16. Sairaskarsina, jossa emo on vasikkansa kanssa.

3.5 Kuivikepohjat ja kuivikkeen käyttö

Kuivikepohjana kaikissa pihatoissa on osakuivikepohja (kuva 17), mutta yhden tilallisen kummassakin pihatossa on päädytty vinokuivikepohjaan. Vinokuivikepohjan toimivuudessa on ollut ongelmaa, sillä lanta ei ole kunnolla kulkeutunut lantakäytävälle. Syynä on ollut liika oljen käyttö, joka on ollut myös hieman liian pitkää.



Kuva 17. Osakuivikepohja.

Kuivikkeena tiloilla käytetään pääsääntöisesti olkea, mutta myös turvetta joudutaan käyttämään silloin kun oljen saatavuus on heikkoa. Jotkut tilalliset ovat myös jossain määrin riippuvaisia tavallisten viljan viljelijöiden oljesta, sillä omalta pellolta saatava olki ei aina riitä seuraavan vuoden tarpeiksi. Olkea tiloilla kului keskimäärin 3-4 pyöröpaalia päivässä.

3.6 Lantakäytävät ja lannanpoisto

Lantakäytävät sijaitsivat pihatoissa makuualueen ja ruokintapöydän välissä. Lanta poistetaan traktorilla yleensä noin kerran viikossa lantalaan. Ainostaan yhden pihaton yhteyteen oli rakennettu lantala, johon voitiin ajaa suoraan lantakäytävältä (kuva 18). Muilla tiloilla lanta jouduttiin ajamaan pienen pihan poikki lantalaan tai kuljettamaan jopa yli 100 metrin matkan. Lannanajo- ja ruokintareitit risteävät lähes kaikkien pihattojen kohdalla. Yhdessä pihatossa lantakäytävä ei ollut läpiajettava.



Kuva 18. Lantala on nautojen karsinoiden päädyssä, jolloin sinne voidaan ajaa suoraan karsinasta.

Lannan ajon ajaksi eläimet ajettiin karsinoihin tai jaloittelutarhaan. Yleisesti käytettiin karsinoiden omia portteja karsinoiden lukitsemiseen mutta yhdellä tilalla käytetään lisäksi irtoportteja.

Lantakäytävien syvennykset jakoivat mielipiteitä, sillä puolet pitivät syvennystä hyvänä ratkaisuna estää lannan kulkeutumista makuualueelle. Tämä konkretisoituu vielä paremmin pitkän pakkasjakson jälkeen, kun lantaa on kertynyt käytävälle paljon ja sitä aletaan ajaa pois.

Tasalattiaratkaisuun päätyneet tilalliset perustelevat valintaansa rakennusten mahdollisella uudiskäytöllä, jolloin muutostöitä joutuisi tekemään vähemmän. Heidän mielestään lantaa harvoin nousee makuualueelle ja se yleensä kulkeutuu hyvin pian takaisin lantakäytävälle, kun käytävä ajetaan tyhjäksi.

3.7 Ruokintapöytä ja vedensaanti

Ruokintapöydät ovat pääsääntöisesti kasvattamoiden sivustalla, mutta yhdessä umpinaisessa pihatossa ruokintapöytä sijaitsee keskellä rakennusta (kuva 13). Pihattojen sivustalla olevien ruokintapöytien päällä on lipat, jotta eläinten rehut eivät kastuisi ja ruokintatyö olisi muutenkin mielekkäämpää. Lipat on tehty joko jatkamalla kattoa yli seinän tai kokonaan erillsrakenteena (kuva 19).



Kuva 19. Ruokintapöydän päälle on rakennettu erillinen lippa.

Tiloilla käytetään ruokinta-aitana tappiaitaa, vinoputkiaitaa tai pelkkää niskapuomia (kuva 20). Kahdella tilalla niskapuomeissa käytetään joko puuta tai metalliputkia. Tilalla, jolla käytetään puuta niskapuomeissa, on lisäksi laitettu puuta myös ruokinta-aidan alaosaan harkkorakenteen päälle, jotta naudan olisi mieluisampaa syödä. Ruokinta-aitojen ja lantakäytävien välissä on jokaisella tilalla sorkkapallit. Ne ovat mitoiltaan 50-60 cm leveitä ja 10-15 cm korkeita.





Kuva 20. Tappiaita, vinoputkiaita ja puinen niskapuomi.

Jokaiselta tilalta löytyy vastuksilla varustetut juomakupit, mutta kahdella tilalla käytetään lisänä myös juoma-altaita. Juomakupit on sijoitettu lantakäytävän ja ruokinta-aidan väliin sorkkapallin päälle.

3.8 Ilmanvaihto ja valaistus

Kasvattamoissa ilmanvaihto on toteutettu käyttämällä harjailmanvaihtoa tai jättämällä pulpettikattojen väliin rakoa. Pihattojen kolme avointa seinää vaikuttavat myös paljon ilman vaihtuvuuteen. Umpinaisissa kasvattamoissa käytetään harjailmanvaihdon lisäksi seinien ylärajassa olevaa harvaa laudoitusta (kuva 21).

Valoa kasvattamoihin saadaan päivällä valokatteiden, ikkunoiden ja avointen seinien kautta (kuva 21). Hämärän laskeutuessa valaistuksen hoitaa hämäräkytkimillä varustetut ledilamput, jotka syttyvät ja sammuvat itsestään valoisuuden muuttuessa. Kahdessa kasvattamossa on käytössä perinteiset loisteputket, jotka täytyy itse sytyttää ja sammuttaa.



Kuva 21. Ilma vaihtuu rakolaudoituksen ja harjan kautta. Valoa saadaan ikkunoista sekä valokatteen kautta.

3.9 Eläinten siirto, käsittely ja tarkkailu

Eläinten siirtely pihatoissa tapahtuu pääsääntöisesti irtaidoilla, mutta joissakin tapauksissa pärjätään karsinoiden kiinteitä portteja kääntelemällä. Pihatoiden välillä eläinten siirtoon käytetään irtoporttien lisäksi traktoreita ja niihin kytkettäviä työkoneita.

Eläinten käsittelyä varten jokaisella tilalla on ruokinta-aidoissa lukkoaitoja (kuva 22), joissa niitä voidaan käsitellä turvallisesti. Yhdellä tilalla löytyy myös vasikoiden erottelua varten käsittelylaite vaa'alla (kuva 23), jolloin saadaan eläinkohtaisesti tietoa niiden kasvusta.



Kuva 22. Lukkoaita.



Kuva 23. Nautojen käsittelylaite vaa'alla.

Eläinten tarkkailua tapahtuu yleensä vain ruokintatyön, kuivituksen ja lannan ajon aikana, mutta yhtä tilaa lukuun ottamatta käytetään myös kameravalvontaa. Kameran ovat suuri apu eläinten tarkkailussa, sillä parilla tilalla on autolla kuljettava matka päärakennukselta pihatoille. Eläinten lisäksi pystytään valvomaan myös kasvattamoiden piha-alueita.

3.10 Toimisto- ja sosiaalitilat

Lähes kaikilta tiloilta löytyy kasvattamoiden yhteyteen rakennetut toimisto- ja sosiaalitilat (kuva 25). Rakennuksia pääsääntöisesti käytetään vaatteiden vaihtoon tilallisille ja eläinlääkäreille, mutta joskus myös karjan kirjanpitoon liittyviä merkintöjä tehdään. Emojen poikima-aikana tilalliset usein "asuvat" sosiaalityloissa, josta pääsee nopeasti kulkemaan poikivan emon luo, jos poikimisessa tarvitsee auttaa.



Kuva 24. Toimisto- ja sosiaalityla, joka toimii myös karjantarkkailuun.

4 ERILAISIA PIHATTORAKENNUKSIA

4.1 Lähtökohdat

Tärkeimpinä kriteereinä tiloilla oli pihattoa rakentaessa eläinten hyvinvointi ja työn helppous. Parilla tilalla myös painotettiin, että erityisesti yksin pärjääminen pihatossa onnistuu. Pihatot on pyritty tekemään halvalla ja itse olemalla mukana mahdollisimman paljon. Yhdellä tilalla hinnalla ei ollut väliä, kunhan pihatosta tulee mahdollisimman kestävä ja laadukas.

Emolehmäpihattoja tutkiessa suurimmat erot painottuivat rakenteelliselle- ja ulkonäölliselle puolelle. Toiminnallisesti tilojen erot ovat kuitenkin suhteellisen pieniä, sillä kaikkia yhdistää osakuivikepohja.

4.2 Umpinainen pihatto

Umpinaisissa pihatoissa etuina on suoja säältä, joka tekee esim. ruokintatöistä sekä ylläpidosta mielekkäämpää. Talvisin pihatoissa on myös hieman lämpimämpää ja vedottomampaa avonaisiin pihattoihin verrattuna.

Haittapuolena umpinaisessa pihatossa on ilman hitaampi vaihtuminen. Tämä näkyy hyvin kuivitustyön jälkeen ilmassa olevasta pahnapölyn määrästä. Kuivitustyö olisikin hyvä jättää kaikista viimeisimmäksi työksi, jotta pölylle altistuisi mahdollisimman vähän. Lämpötila kesäisin voi myös nousta hieman korkeammaksi avonaisiin pihattoihin verrattuna, vaikka ovet voikin pitää täysin auki. Liitteenä hahmotelma pohjapiirustuksesta, joka ei ole oikeassa mittakaavassa (Liite 1).

4.3 Maastolla on vaikutusta

Erikoisemman muotoisen pihaton taustalla haasteena oli kallioinen ja mäkinen maasto, jonka seurauksena maansiirtotöitä jouduttiin tekemään runsaasti. Maansiirtotöitä olisi jouduttu tekemään paljon enemmän, jos pihatosta olisi haluttu ”perinteisemmän” näköinen.

Käytännössä pihaton takaseinän toiselle puolelle tehtiin lippa, joka alkoi pihaton räystään alta (kuva 25). Pihaton laajennusvaiheessa toisella puolella kattoa jatkettiin suoraan takaseinän yli (kuva 11). Edellä mainituilla tavoilla saadaan huomattavasti lisää makuupaikkoja yhtä seinää käyttäen. Eläinmäärän kasvaessa tällä tavoin on tärkeää huomioida ruokinnan järjestely, jos kiinteää ruokintapöytää ei ole riittävästi jokaiselle eläimelle. Kyseisellä tilalla ruokintapaikkojen määrää lisättiin kahdella ruokintahäkillä, jotka on sijoitettu katon alle lantakäytävän ja jaloittelutarhan väliin.



Kuva 25. Pihaton taakse tehty makuukatos kiinteällä jaloittelualueella.

Laajennuksen takaseinän katokseen on sijoitettu nautojen käsittelylaite, jota pääsääntöisesti käytetään vasikoiden erotteluun (kuva 23). Samassa katoksessa on myös myytävälle lehmävasikoille tehty irtoposteista karsina (kuva 11). Katosta käytetään myös työkoneiden suojana, silloin kun vasikoita ei ole.

Toiminnallisesti tämän mallinen pihatto lisää jonkin verran työn määrää. Lantakäytävien tyhjennyksen aikana on myös tyhjennettävä makuukatoksen edusta, johon yleensä tarvitaan myös toinen työntekijä. Kuivitustyötä ja ruokintaa katoksen alueelle myös hidastaa hieman porttien avaaminen ja sulkeminen (kuva 25). Liitteenä hahmotelma pohjapiirustuksesta, joka ei ole oikeassa mittakaavassa (Liite 2).

4.4 Puu on toimiva materiaali

Runkorakenteissaan yksi tila suosi selkeästi enemmän puuta kuin terästä (kuva 26). Perusteena tälle oli halpa hinta, jota edesauttoi omasta metsästä saatu puu. Puuta haluttiin käyttää ruokinta-aidan lisäksi myös karsinakalusteissa (kuva 27).



Kuva 26. Puurunkoinen pihatto.



Kuva 27. Valtaosa runkorakenteista on puuta.

Puuta voi paikoitellen pitää lähes yhtä pitkäikäisenä ja kestäväenä ratkaisuna metallisiin rakenteisiin ja kalusteisiin verrattuna. Sitä on myös helppo muokata tarpeen vaatiessa. Tärkeää on pitää puu irti jatkuvasta kosteudesta, jotta se kestää. Paloturvallisuuteen on myös hyvä kiinnittää erityistä huomiota.

Toiminnallisesti isoin haaste kyseisessä pihatossa on pehkun tyhjentäminen. Työtä hankaloittaa kiinteät puiset karsinakalusteet, joita ei juurikaan voi käänellä tai siirtää. Tämä vaatii tyhjentämiseen hieman enemmän

aikaa. Pienempiä ongelmakohtia ovat lantakäytävän läpiajamattomuus ja sen puuttuva syvennys. Molemmat kohdat voisivat helpottaa lantakäytävän tyhjennystä, mutta niitä ei koettu tarpeellisiksi. Rakennuksen mahdollinen muuttaminen johonkin muuhun käyttöön on kuitenkin helpompaa lattian ollessa tasainen. Liitteenä hahmotelma pohjapiirustuksesta, joka ei ole oikeassa mittakaavassa (Liite 3).

4.5 Laajennus vaihtoehdot pohdittava tarkkaan

Tällä tilalla emolehmien pihatot koostuvat kolmesta eri rakennuksesta, joista kaksi on yhdistetty irtoportteja käyttäen. Ensimmäistä pihattoa rakentaessa olisi voinut olla järkevää tehdä siitä helposti laajennettava. Näin olisi todennäköisesti saatu säästöä rakennuskuluissa, sekä helpotettu käytännön töitä. Lannanajon ja ruokinnan kanssa risteävien reittien määrää pystyttäisiin myös vähentämään.

Runkorakenteet pihatoissa ovat hyvin samankaltaiset kuin tilalla 2. Suuremman muutoksen kuitenkin pihattoihin tuo niiden pulpettikatot (kuva 28). Lantakäytävän syvennyksiä ei tälläkään tilalla pihatoissa ole. Perusteena on ollut pihattojen helpompi muuttaminen johonkin toiseen tarkoitukseen. Osa karsinoiden väliaidoista on myös tehty puusta, joka jälleen hieman hankaloittaa pehkun tyhjentämistä. Liitteenä hahmotelma pohjapiirustuksesta, joka ei ole oikeassa mittakaavassa (Liite 4).



Kuva 28. Pulpettikattoinen pihatto.

5 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Uuden emolehmäpihaton suunnitteluun on hyvä varata runsaasti aikaa. Huolellisella suunnittelulla pihatosta saadaan toimiva ja samalla vältetään mahdollisten muutostöiden tekeminen pihaton käyttöönoton jälkeen. Toimivalla pihatolla edistetään työnteon helppoutta ja mukavuutta, joka parantaa työntekijän turvallisuutta ja jaksamista.

Pihaton pohjaratkaisuun voi vaikuttaa merkittävästi rakennettavan alueen maasto. Haasteellinen maasto voi kasvattaa pihatonta hintaa huomattavasti, jolloin on syytä miettiä, onko alueelle mahdollista tehdä toisen kokoista pihattoa tai voiko sen tehdä kokonaan toiselle alueelle. Oljen saatavuuteen on myös tärkeää kiinnittää huomiota suunnitteluvaiheessa. Erityisesti alueilla, joilla olkea on heikosti saatavilla voi kustannuksellisesti olla järkevintä valita kuivikepohjaksi makuuparsi tai vinokuivike.

Rakenteiden ja materiaalien osalta vaihtoehtoja on useita. Käytetyimpänä runkorakenteena on selkeästi teräs, jota seuraa puu. Teräs on erityisen suositeltava rakenne sen hyvien ominaisuuksien ansioista. Puu on myös toimiva materiaali runkorakenteena, mutta se on hitaampaa pystyttää. Puu on kuitenkin selkeästi suosituin materiaali ulkovuorausikäytössä, johon soveltuu myös pelti. Perustuksissa on luonnollisesti betoni, jota voidaan myös käyttää takaseinässä elementteinä. Takaseinälle vaihtoehtona sopii myös harkkorakenne. Pihatonta kalusteissa tärkeää on, että ruokinta-aidasta löytyy lukkopaikkoja ja että juomakupeissa on vastukset. Karsina-aitojen on hyvä olla liikuteltavia pehkun tyhjentämisen helpottamiseksi.

Tilavierailujen perusteella suosituin pihattomalli on kolmiseinäinen, teräs-runkoinen ja osakuivikepohjainen pihatto. Kyseinen malli on yksinkertainen ja nopea pystyttää, ja sitä on myös helppo tarvittaessa laajentaa. Tämän mallinen pihatto on helppo myös muuttaa toisenlaiseen käyttöön esimerkiksi konesuojaksi.

Työn tuloksena voidaan kuitenkin todeta, että ei ole pelkästään yhtä suositeltavaa emolehmäpihaton mallia, vaikka kohdetiloilla pihattona malli on hyvin yhteneväinen. Emolehmäpihatto rakennetaan tapauskohtaisesti tilan tarpeiden ja toiveiden mukaan. Tärkeää on välttää monimutkaisia rakenteita ja muutenkin pitää koko projekti yksinkertaisena.

Uutta emolehmäpihattoa suunnittelevan olisi suositeltavaa käydä vieraillemassa useammassa pihatossa. Vierailu usein avartaa omaa näkemystä monenlaisia ratkaisuja kohtaan. Vierailuilla voi myös huomioida pihattona mahdollisia ongelmakohtia, joita pystyy oman pihatonta suunnitteluvaiheessa välttämään.

LÄHTEET

Alakomi, T., Niiles, P. & Sarin, H. (1995). *Vakolan rakennusratkaisuja. Puu-rakenteiset ruokinta-aidat ja parrenerottimet*. Vakola. Maatalouden tutkimuskeskus.

AtriaNauta. (2010). Vastuullinen naudanlihantuotanto. Haettu 5.3.2019 osoitteesta <https://www.atriatuottajat.fi/atrianauta/elaintenhyva-hoito/nautaseuranta/Documents/Vastuullinen%20naudanlihantuotanto.pdf>

Betonikeskus ry. (2004). *Maatalouden betonirakentaminen – Rakennuttajaohje*. Helsinki. Suomen Betonitieto Oy.

Betoniteollisuus ry. (n.d.). Betonirakentaminen – paalut. Haettu 4.12.2019 osoitteesta <https://betoni.com/betonirakentaminen/paalut/>

ELY-Keskus. (2017). Nitraattiasetus. Haettu 4.4.2019 osoitteesta <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/23788646/Ymp%C3%A4rist%C3%B6nsuojelukoulutus-Jyv%C3%A4skyl%C3%A4Polso.pdf/55edea1a-fd2f-4910-9d9d-29588e88667b>

Finn Beef Ay. (n.d.). Nautojen käsittely. Haettu 11.4.2019 osoitteesta <https://docplayer.fi/2466315-Nautojen-kasittely-katri-strohecker-finn-beef-ay.html>

Keski-Mattinen, V. & Heinälä, T. (n.d.). *Pyöreä puu maatilarakentamisessa. Omatoimirakentajan opas*. Keski-Suomen maaseutuelinkeinopiiri & Keski-Suomen Maaseutukeskus ry.

Holmström, M. (2005). Vinokuivikepohja säästää kuiviketta. *KMVET* 05.2005, s. 32-34. Haettu 10.4.2019 osoitteesta <http://www.virtu-aali.info/dokumentit/file/vinokuivikepohja.pdf>

Kivinen, T. Heikkinen, J. Heimonen, I (2013). Rakolaudoitettu seinä. *Maito ja me -lehti*. s. 3. Haettu 6.12.2019 osoitteesta <https://docplayer.fi/2935650-Luonnollinen-ilmanvaihto.html>

Korhonen, T., Toivonen, M., Niemi, J., Manninen, M., Huhta, H., Virkajärvi, P., Joki-Tokola, E., Suvitie, M., Puntila, M-L., Röpelin, A., Kapuinen, P. & Lätti, M. (1994). *Naudanlihantuotannon kehittäminen. Naudanlihantuotannon edistämishankkeen loppuraportti*.

Mela. (2013). Maatilan rakennusopas. Haettu 17.5.2019 osoitteesta https://www.mela.fi/sites/default/files/rakennusopas_0.pdf

MTT. (2009). Emolehmätuotannon rakennukset. Täyskuivikepohjainen makuukatos emolehmille ja makuuparsipihatto emolehmille. Haettu 4.7.2019 osoitteesta <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/TOIMIVA%20EMORAKENNUS%202009.pdf>

MTT. (2011). Naudan käyttäytyminen ja käsittely. Haettu 11.4.2019 osoitteesta https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/K%C3%A4yttyminen%20ja%20k%C3%A4sittely_2011.pdf

MTT. (2014). MTT Raportti 129. Erilaiset naudanlihantuotantorakennukset ja niiden kustannukset. Haettu 4.4.2019 osoitteesta <http://ju-kuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/481988/mttraportti129.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mäkelän tila. (2011). Eläimet on lukittu makuualueelle, jolloin lantakäytävä on voitu tyhjentää. Haettu 8.7.2019 osoitteesta <http://makelan-tila.blogspot.com/2011/01/paiva-maalla.html>

Puuinfo. (2008). Puu maatilarakentamisessa. Tuotanto- ja varastorakennusten suunnitteluohje. 2. päivitetty painos elokuu 2008. s. 3. Haettu

09.01.2019 osoitteesta <https://www.puuinfo.fi/sites/default/files/content/rakentaminen/suunnitteluohjeet/puu-maatarakentamisessa/6-koko-ohje-puuma080807.pdf>

Puuinfo. (2018). Puurakentamisen asema ja mahdollisuudet Suomessa. Puurakentaminen osana ilmastonmuutoksen torjuntaa. Haettu 24.01.2019 osoitteesta <https://www.puuinfo.fi/puutieto/puurakentaminen/puurakentamisen-asema-ja-mahdollisuudet-suomessa>

Ransuco Oy. (2015). Lukkoaita. Haettu 5.12.2019 osoitteesta <http://www.ransuco.fi/lukkoaidat>

Rikkola, J & Sutela, H. (2006). *Emolehmätuotantoon soveltuvat rakennukset*. Opinnäytetyö. Luonnonvara-alan yksikkö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Haettu 23.01.2019 osoitteesta http://www.oamk.fi/~mjarvi/emonavetat/erilaisia_navettatyyppeja.htm

Ruokavirasto. (2019). Eläintukien valvontaohje vuodelle 2019 ja naudoille vaadittavat juomalaitteiden määrät. Haettu 23.1.2020 osoitteesta <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/valvonta/elaintukien-valvonta-ohje.pdf>

Tanskanen, s. (2017). Osakuivikepohjainen pihatto. Haettu 5.7.2019 osoitteesta https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/124129/Tanskanen_Saana.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tauriainen, S. (2006). *Naudanlihantuotanto*. Jyväskylä. Opetushallitus.

Teräsrakenneyhdistys. (n.d.) Teräsrakenneteollisuus. Rakentaminen teräksestä. Haettu 24.01.2019 osoitteesta <http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/terasrakenneteollisuus/rakentaminen-teraksesta/>

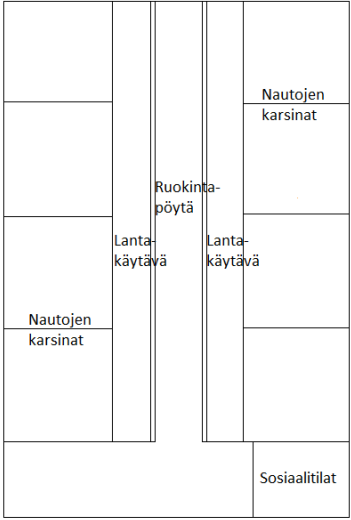
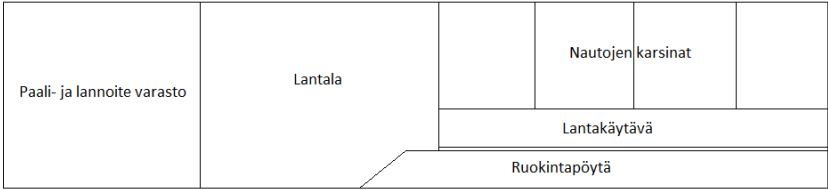
Teräsrakenneyhdistys. (n. d.) Teräsrakenneteollisuus. Teräsmateriaalina. Haettu 24.01.2019 osoitteesta <http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/terasrakenneteollisuus/teras-materiaalina/>

Thorsvik Hereford. (n.d.). Vasikkapiilo kuivikepohjapihatossa. Haettu 8.7.2019 osoitteesta <https://stalktr.net/p/BvMWcNdBCiP>

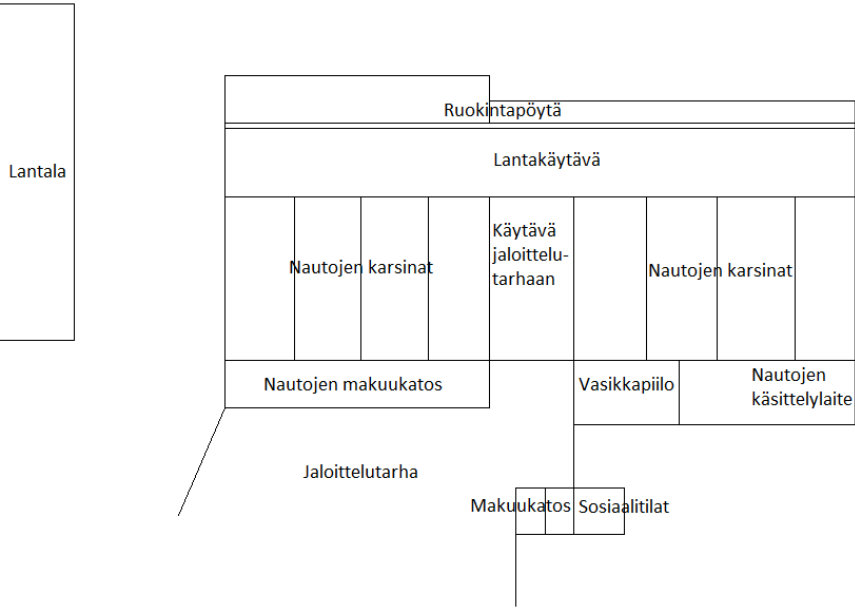
Tokki. (2020). Käsittelyhäkki. Haettu 10.3.2020 osoitteesta <https://tokki.fi/karjakalusteet/hi-hog-tuotteet/>

Vehkaoja, S., Jokinen, M., Herva, T., Halkosaari, P., Sonninen, R., Eeli, K. & Alatalo, J. (2005). *Suunnitelmallinen naudanlihantuotanto*. Kauhavan Kirjapaino

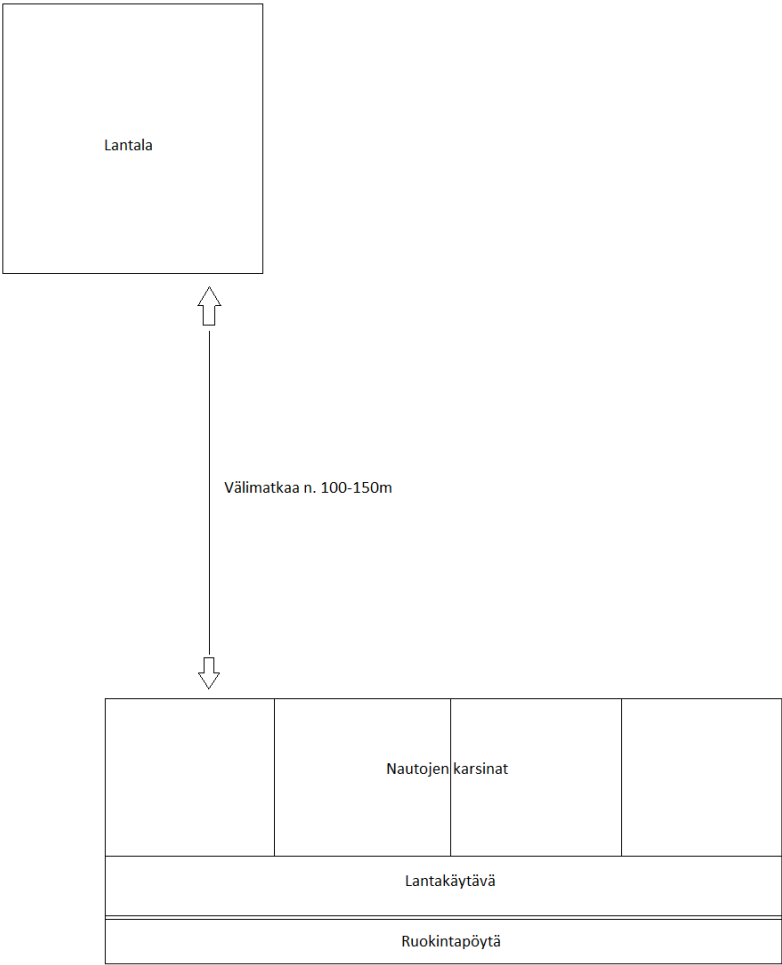
Esimerkki emolehmäpihaton pohjapiirustuksesta



Esimerkki emolehmäpihaton pohjapiirustuksesta



Esimerkki emolehmäpihaton pohjapiirustuksesta



Esimerkki emolehmäpihaton pohjapiirustuksesta

